

教授支援のための教師の専門的知識 に基づく問題選択システム : 教師からの知識抽出方法

- 島田 英昭 (信州大学教育学部)
北島 宗雄 (産業技術総合研究所サービス工学研究センター)
奈良 雅子 (産業技術総合研究所人間福祉医工学研究部門)
佐藤 滋 (産業技術総合研究所人間福祉医工学研究部門)

これまでの研究

個人特性に応じたマニュアルの開発

- SMMAPSの開発
 - **S**cenario-based **M**ultimedia **M**anual **A**uthoring and **P**resentation **S**ystem
 - 個人特性に応じた情報の編集、提示環境の提供
 - 防災マニュアル、通学路教示マニュアルなどに応用

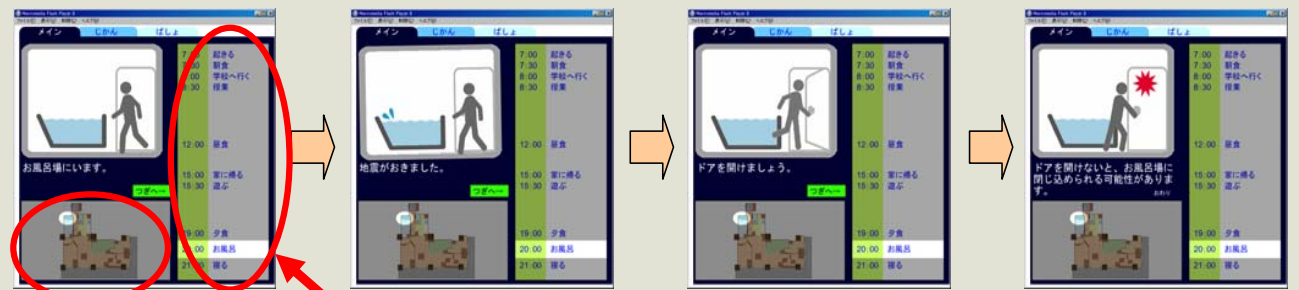
↓ マニュアル開発で生じている問題

個人特性に合わせたコンテンツを、**誰でも、効率よく**作成する方法が必要

SMMAPSによる防災マニュアル



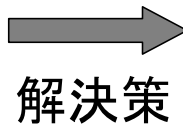
子ども向け防災マニュアル



問題

■ 発達障害児の学習の問題

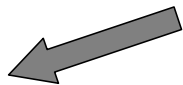
- 機能的制約から、多くの学習時間が必要で、家庭学習が不可欠
- 障害のタイプや過去の学習歴が異なるため、個別ニーズへの対応が必要
- 家庭では教育の専門家が指導できるとは限らず、効率的な学習が困難



解決策

■ 解決策

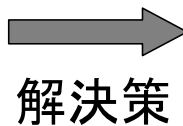
- e-learningシステムの充実
 - 家庭学習の効率化
- 発達障害児の教育に精通した教師の知識を実装
 - 家庭で専門家の知識を活用



新たな問題

■ e-learningシステム作成上の問題

- 教師の知識の抽出が難しい
- あっても、実用的ではない
 - 内観では、教師は必ずしもシステムの専門家ではないので、実装可能な形式の知識抽出が困難
 - システムに精通した者によるインタビューでは、教材作成のコストが増大



解決策

本研究の目的

問題集からの問題選択において、教師の問題選択に関する知識の抽出方法を確立する

知識抽出方法

■ 要求条件

- どのような問題集にも適用できること
 - ▶ 個別の学習ニーズに十分に対応できる。
- 教師がe-learningシステムに精通していなくてもよいこと
 - ▶ 豊富な知識を持つ様々な教師が教材作成に参加できる。
- 教師が独力でできること
 - ▶ 個人特性に合わせたマニュアルを作成するコストを縮小できる。
- システムに実装できる形式(計算可能な形式)の知識が抽出されること
 - ▶ マトリクス形式などで抽出されれば、実装しやすい。



具体化

■ 提案する方法の手続き

- 対象となる教材、教師を選定する
 - ▶ 問題集の大問を「問題」の単位にする
- KJ法などを利用し、問題を分類する
 - ▶ KJ法とは、情報の属性をまとめ、構造を可視化する方法
- 分類の4つの視点
 - ▶ 以下の4つの視点から問題を分類する
問題レベル、表現形式、
回答形式、学習テーマ
- 教師による分類作業
 - ▶ 4つの視点から、問題間の類似性を教師が評価し、問題を分類する。

方法の実際

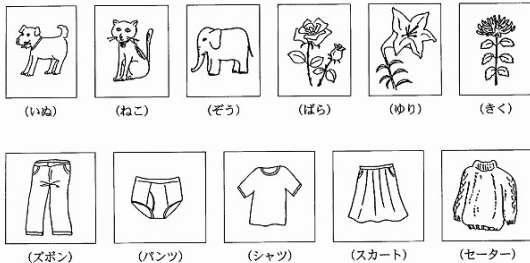
※ 具体的に手続きを運用した報告

1. 教材、教師の選定

- 自閉症児の教育の専門家(著者の一人)
- 自閉症児への言葉の教育に関する教材
- 大問262問をサンプルとした

大問の例

◆なまえをかきましょう

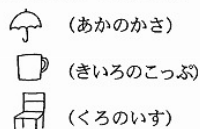


◆Q「お母さんの体をゆびさして言いましょう」

A「め みみ くち はな あご ひじ ひざ ほっぺ……など」

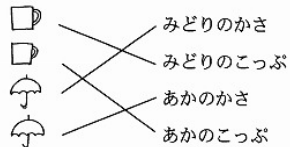
◆基本型(1)

いろとなまえをかきましょう



※「～◎～」はかかずに あかかさ でもよい

◆基本型(4)



2. KJ法による分類

➢ 問題レベル

- ✓ あらかじめ教材に付与されているものを利用した。

➢ 問題形式

- ✓ 大問を眺め、「口答指示」「文字のみによる指示」「絵を見て答える」などの8カテゴリーを引き出した。
- ✓ カテゴリーを合併させながら、「聴覚」「視覚」「聴覚/視覚」の3カテゴリーとした。

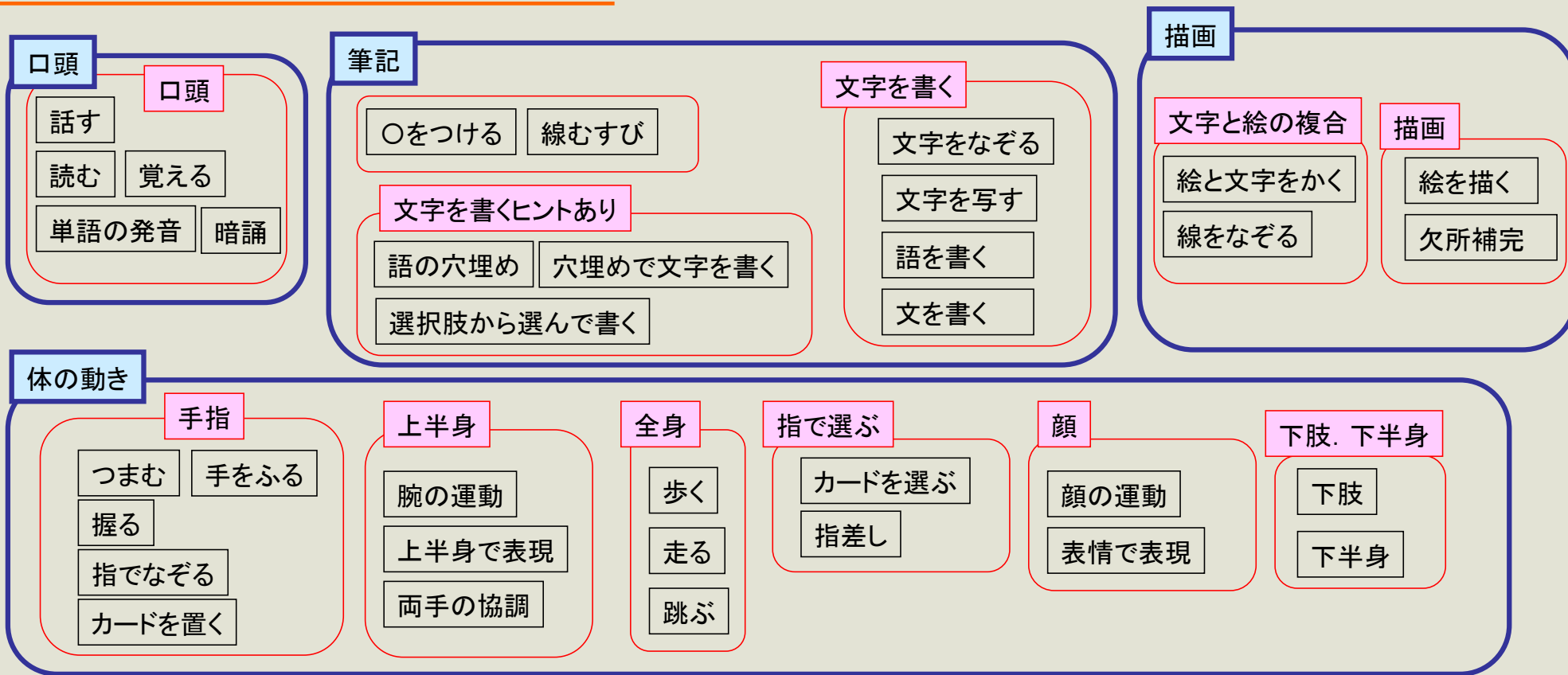
➢ 解答形式

- ✓ 大問を眺め、「文字をなぞる」「カードを選ぶ」などの35カテゴリーを引き出した。
- ✓ 最終的に4カテゴリーとした。

➢ 学習テーマ

- ✓ 最初に80の大問をカード化し、「因果関係」「名詞」などの24カテゴリーを引き出した。
- ✓ すべての大問をカード化し、分類した。

解答形式の分類のプロセス



マトリクス形式で抽出された問題構造の一部

問題番号	問題レベル					問題形式			解答形式			学習テーマ															
	第2段階	第3段階	ステージ1	ステージ2	ステージ3	第4段階	聴覚	視覚	聴覚・視覚	口頭	筆記	描画	体の動き	語の読み	書き発音	カテゴリーと抽象的知識	名詞	季節と気象	空間	時間と因果関係	助詞・助動詞	用言	絵の作成	文の作成	文章の読解	会話理解	
1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
152	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

結果の応用

※結果の実用性を評価した

- 問題選択アルゴリズムの想定
 - 学習の初期段階の子どもを想定し、問題レベルが低い問題が選ばれる。
 - 現在の問題に類似した問題を提示する。課題解決に関係ない問題自体の説明を省き、効率的な学習ができる。
 - 学習テーマとして名詞を設定する。
- 実装アルゴリズム(詳細は論文参照)
 - 各大問に適切性関数 $f_n(m)$ を設定
 - 現在の問題との類似性をマトリクスを利用して評価し、次に提示する問題としての適切性を評価
- 評価
 - おおむね、教師の直感に沿う結果
 - 教師がいる場面においても、教師の補助システムとしての利用も可能であると考えられる。

今後の課題

- 分類作業に試行錯誤的な点が残されていること
 - 問題分類の4つの観点は妥当か
 - 個々の観点における最終的なカテゴリ数をどのように規定するか
 - 問題集にあらかじめ想定されている分類と、教師の知識との兼ね合い
 - システムに精通していない専門家が独力で可能であるか
- 問題選択アルゴリズムの設定方法

■ 謝辞

コロロETセンターには、本研究に有益なコメントをいただき、また、教材の転載を快く了承していただきました。ここに感謝いたします。

■ 引用文献

コロロETセンター：自閉症児のことばの学習，コロロETセンター出版事業部，(1998)